

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 2.

N° 959.731

Écran pour projection en transparence.

Société : KODAK-PATHÉ résidant en France (Seine).

Demandé le 25 juillet 1947, à 16^h 38^m, à Paris.

Délivré le 10 octobre 1949. — Publié le 3 avril 1950.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 30 juin 1946, aux noms de MM. Henry C. STAEBLE, Edwin E. JELLEY et David E. BENNETT, j^r. — Déclaration du déposant.)

La présente invention concerne les écrans de projection et, en particulier, les écrans pour projection en transparence.

Dans la projection en transparence, l'écran est situé entre le projecteur et les spectateurs. Le rôle d'un tel écran est de transmettre la fraction la plus grande possible du flux lumineux qui l'atteint et de diffuser la lumière dans un angle assez grand. On connaît des écrans de ce type constitués ou couverts d'un grand nombre de petits dioptrés. Par suite de l'extrême petitesse de ces dioptrés, indispensable pour obtenir un bon pouvoir résolvant à la distance normale d'observation, il est difficile d'obtenir un outil ou une matrice correspondant à la dimension désirée et conservant une surface unie pour empêcher la scintillation et la diffusion parasite. De plus, les dioptrés doivent avoir une grande ouverture relative pour permettre une diffusion suffisante et l'espace perdu entre les dioptrés doit être aussi faible que possible pour conserver un facteur de transmission élevé.

L'écran suivant la présente invention est remarquable en ce que le gaufrage de sa face recevant l'image est constitué par un grand nombre de petites sphères. Comme il est connu dans la technique des écrans de projection en transparence, on utilise une couche absorbant la lumière qui améliore la projection en pleine

lumière. Cette couche absorbante comporte des pupilles de sortie aux foyers des dioptrés de telle manière que seule la lumière provenant du projecteur atteigne l'œil du spectateur. La couche absorbante est habituellement une substance photosensible qui, appliquée sur le support de l'écran et exposée à une source de lumière qui occupe la même position relative que le projecteur, comporte, après développement, des pupilles de sortie au foyer de chaque dioptré. Suivant l'invention, on utilise une couche absorbante qui maintient les petites sphères en place et les applique contre un support transparent de manière à former les pupilles de sortie. Grâce à cette couche absorbante, le noircissement de l'écran est très intense dans toutes les conditions d'éclairage.

L'invention a donc principalement pour objets :

L'utilisation d'une couche absorbant la lumière comme cache ne laissant passer que la lumière venant du projecteur;

L'utilisation de la couche absorbante pour maintenir en place les dioptrés;

Un écran à surface gaufrée constituée par de nombreuses petites sphères;

Un écran qui paraît noir pour le spectateur quelle que soit la position de ce dernier, et qui rende possible la projection d'images dans une salle très éclairée.

Un écran de projection conforme à l'invention comporte une couche absorbante, adjacente à un support transparent et enchâssant de nombreuses particules réfringentes. Les particules réfringentes pénètrent dans la couche absorbante et sont pratiquement au contact du support transparent de manière à former dans la couche les pupilles de sortie pour la lumière réfractée provenant du projecteur.

10 Au dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple et sur lequel les mêmes éléments sont désignés par les mêmes numéros de référence sur toutes les figures :

La fig. 1 schématise la position de l'écran 15 relativement au projecteur et au spectateur;

La fig. 2 représente une fraction de la face recevant l'image;

La fig. 3 est une coupe partielle de l'écran;

La fig. 4 est une coupe partielle de l'écran 20 sans le support;

La fig. 5 est une vue d'une fraction de l'écran représenté par la fig. 4 montrant les petites aires translucides formées par les petites sphères dans la couche absorbante;

25 La fig. 6 représente à plus grande échelle une petite sphère qui n'est pas en contact avec le support;

La fig. 7 représente à plus grande échelle une petite sphère qui est contact avec le 30 support;

La fig. 8 schématise une machine pour fabriquer l'écran, suivant l'invention.

Les écrans de projection comportant des particules sphériques ou des éléments de verre 35 ou de tout autre milieu transparent, appliqués sur une couche adhésive du support, sont connus. Cependant, ces écrans connus sont réfléchissants et, par suite, ne paraissent pas noirs, pour les spectateurs. L'écran pour projection 40 par réflexion ne peut pas être facilement utilisé en pleine lumière en raison de son aspect brillant. Aussi l'emploi d'un support transparent et d'une couche absorbante portant des corpuscules réfringents en contact avec le support 45 permet d'obtenir un écran qui satisfait à toutes les conditions exigées d'un écran utilisable aussi bien en pleine lumière que dans une salle obscure.

Comme indiqué à la fig. 1, l'écran 10 est 50 placé entre le projecteur 11 et les spectateurs 12. La face plane de l'écran 10 est orientée vers les spectateurs, et la face irrégulière ou

perlée vers le projecteur 11. La lumière parasite atteignant l'écran est indiquée comme provenant d'une lampe 13.

L'écran 10 comporte un support transparent 15, sur lequel est appliquée une couche 16, absorbant la lumière et de petites sphères 17 pénètrent dans la couche 16 et sont pratiquement en contact avec le support 15. Les petites 60 aires de contact 18 (fig. 5) des sphères transmettent la lumière réfractée.

Le support transparent 15 est en verre ou en toute autre substance transparente. Il peut, par exemple, être constitué par une pellicule transparente. La pellicule peut être traitée par des plastifiants pour donner un écran flexible pouvant se rouler, ou peut être utilisée sans plastifiant pour donner un écran rigide.

La couche absorbante 16 appliquée sur le 70 support 15 peut être constituée par une matière thermoplastique ou par de la gélatine contenant un colorant qui absorbe la lumière visible plus ou moins uniformément. On peut aussi utiliser une émulsion photographique développée et 75 fixée, des collodions ou des laques contenant des colorants ou des pigments noirs, ou des vernis noirs comme le noir Brunswick ou le vernis d'asphalte. On a constaté toutefois qu'une touche thermoplastique est préférable 80 parce que, au cours du séchage, les autres substances subissent un retrait qui provoque une transmission considérable de lumière à travers la couche et réduit ainsi le contraste de l'image projetée. La substance absorbant la lumière ne 85 doit pas dissoudre ou modifier la forme des petites sphères. On peut remplacer le colorant noir par un colorant bleu pour tenir compte de la couleur de la source de lumière.

Des petites sphères réfringentes 17 doivent 90 être transparentes et incolores ou d'une couleur donnant un effet particulier. On peut notamment les colorer en bleu pour compenser la couleur jaunâtre de la lumière de projection. Les petites sphères 16 peuvent être en une ma- 95 tière réfringente quelconque comme le verre ou une résine synthétique ou naturelle. Des résines particulièrement appropriées sont les polyméthacrylates d'alcyle, le méthacrylate d'isobutyle et les polystyrènes. L'indice de réfraction 100 le plus satisfaisant est 1,6 et, en tout cas, doit être compris entre 1,45 et 1,75. En dehors de ces limites, le facteur de transmission de l'écran de projection serait considérablement

réduit. Les petites sphères peuvent être de taille uniforme ou de tailles différant largement, le pouvoir résolvant de l'écran dépendant de la finesse des sphères.

- 5 Les écrans pour projection en pleine lumière exigent au moins vingt fois plus de lumière que pour la projection en salle obscure. Ceci est dû surtout à l'adaptation rétinienne et, dans une certaine mesure à la variation du diamètre
- 10 de la pupille lorsqu'on passe d'une salle obscure dans une salle très claire. En ce qui concerne l'adaptation rétinienne, on obtient une amélioration en plaçant une large bordure noire autour de l'écran.
- 15 L'épaisseur du support 15 et le diamètre des sphères 17 doivent varier suivant les dimensions de l'écran. Avec un grand écran, la couche absorbante 16 et les sphères 17 peuvent être séparées du support 15 pour former un
- 20 écran 10' tel que représenté à la fig. 4. Un écran de ce type peut être obtenu de la même manière que l'écran suivant le mode de réalisation préféré, représenté à la fig. 3. Toutefois, la couche absorbante doit contenir un plasti-
- 25 fiant pour supprimer la fragilité et permettre l'enroulement de l'écran.

- L'écran 10 peut être fabriqué en utilisant la machine représentée à la fig. 3. Le support 15 est placé sur un tapis sans fin 20 et passe sous
- 30 une trémie 21 contenant la substance absorbante 22. Cette substance absorbante est couchée sur le support 15 et est séchée dans une chambre 23 où les solvants s'évaporent pour laisser une pellicule thermoplastique. Après
- 35 séchage, le support 15 et la couche absorbante 16 passent sous une boîte 24 contenant les petites sphères 17. La boîte 24 peut être secouée de manière connue pour faire tomber les sphères à travers un tamis 25 sur la couche
- 40 absorbante 16. En traversant la chambre de chauffe 26, la couche 16 fond ou se ramollit de telle manière que les petites sphères 17 s'enfoncent par gravité jusqu'à toucher le support 15. Pour que toutes les sphères 17 touchent certain-
- 45 nement le support, on peut installer un cylindre presseur dans la chambre 26. On a constaté qu'en faisant vibrer ou en agitant l'écran, c'est-à-dire le support transparent et la couche absorbante ou les petites sphères dans la cham-
- 50 bre 26, on obtient un bon tassement des sphères les unes près des autres. La vibration ou l'agitation de l'écran peut être réalisée par

plusieurs cames 30 dont les bossages sont décalés d'environ 90° les uns relativement aux autres de telle manière que le mouvement com- 55 muniqué à l'écran empêche les petites sphères de s'empiler les unes sur les autres et les fasse rouler dans la couche absorbante. La fréquence de vibration dépend de la vitesse de rotation des arbres 31 portant les cames 30. La vibra- 60 tion ou l'agitation des petites sphères peut être obtenue par un jet d'air dirigé vers les sphères ou par une réglette d'épaisseur disposée en travers de l'écran pour arrêter les petites sphères en excès et ne laisser pratiquement sur la couche 65 absorbante qu'une seule couche de sphères. En quittant la chambre 26, la couche 16 se solidifie à l'air et saisit et maintient solidement les sphères 17 au contact du support 15 ou très près du support 15. Après le durcissement de 70 la couche absorbante 16, on peut éliminer les perles en excès par brossage et couper la feuille aux dimensions désirées pour l'écran. La couche 16 et les sphères 17 peuvent être séparées du support 15 à la sortie de la chambre 26 75 pour constituer un écran du type représenté par la fig. 4.

Si l'indice de réfraction des sphères 17 est d'environ 1,5 et est égal à l'indice du support transparent (dans le cas d'un écran tel que 80 représenté par la fig. 3) le faisceau lumineux traverse l'aire 18 et la couche absorbante 16 au voisinage de l'aire 18; la couche absorbante 16 est si mince à cet endroit que l'absorption est très faible. Si l'indice de réfraction est de 1,4, 85 le diamètre du cercle circonscrivant le faisceau émergeant est considérablement plus grand. Si l'indice de réfraction était très élevé, par exemple égal à 2, une fraction très importante du flux lumineux subirait la réflexion totale, car 90 l'angle d'incidence sur la face 19 dépasserait l'angle limite. Toutefois, les rayons atteignant les bords des petites sphères subiront la réflexion interne quel que soit l'indice de 95 réfraction.

Un écran suivant l'invention est de fabrication peu coûteuse et peut être utilisé pour la projection en salle obscure ou éclairée. La couche 16, à l'exception des aires translucides, a un aspect noir ou sombre et réfléchit aussi peu 100 que possible la lumière ne provenant pas du projecteur.

A la fig. 6, la petite sphère 17 ne touche pas le support 15, mais l'épaisseur de la couche

absorbante 16 est si faible que pratiquement tout le faisceau lumineux A passe dans le support 15. La lumière parasite B qui traverse les sphères 17 est absorbée par la couche 16 et n'atteint pas l'observation situé de l'autre côté de l'écran. On sait qu'en raison de l'aberration sphérique, la lumière traversant un dioptre sphérique ne converge pas en un foyer défini. Cependant, le diamètre des sphères est si petit, de 0,003 mm à quelques millimètres suivant les dimensions de l'écran, que pratiquement toute la lumière incidente est réfractée à travers l'aire 18 vers le support 15 on peut atteindre le support en traversant la partie relativement mince de la couche 16 avoisinant l'aire 18.

A la fig. 7, la sphère 17 touche le support 18 et reçoit un faisceau lumineux incliné en raison de sa position supposée près du bord de l'écran. Dans ce cas, une fraction du faisceau lumineux A', traverse l'aire 18 et une autre fraction traverse la faible épaisseur de la couche 16 avoisinant l'air 18. La lumière parasite B' atteignant la face de l'écran orientée vers les spectateurs traverse le support 15 est absorbée par la couche 16; une faible fraction du faisceau B' se réfléchit sur la face 19 comme indiqué par le trait discontinu C.

On indique ci-après, seulement à titre d'exemple, une composition pour la couche absorbante et le procédé de fabrication de l'écran. La couche absorbante a la composition suivante :

- 5,0 g d'acétate de polyvinyle (Gelva V-2,5 de la Shawinigan Chem. Corp);
- 0,5 cc de di-2-éthylbutyrate de glycol tri-éthylénique;
- 5,0 cc d'éther monoéthylique du glycol éthylénique;
- 12,5 cc de méthanol;
- 0,3 g de Spirit Black T (de la General Dyestuff Corp).

Cette solution est couchée sur le support 10 de telle manière que son épaisseur après séchage soit d'environ 0,025 mm et sa densité optique d'environ 2,0.

Après séchage, la surface est couverte de sphères de méthacrylate de méthyle polymérisé d'environ 0,025 mm de diamètre. Le support et la couche sont ensuite chauffés à 100° C pendant une minute environ tandis que l'écran est agité ou mis en vibration pour mettre en place les sphères. Après ce temps, les sphères

se sont placées au contact du support par gravité ou par pression, et on refroidit l'écran pour assurer la solidification de la couche thermoplastique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et exemples décrits qui n'ont été donnés qu'à titre indicatif.

RÉSUMÉ.

L'invention a principalement pour objets :

1° Un écran pour projection en transparence, remarquable notamment par les caractéristiques suivantes considérées séparément ou en combinaisons :

a. Il comporte une couche absorbant la lumière et de nombreuses particules réfringentes pénétrant dans ladite couche pour former les pupilles de sortie pour la lumière traversant lesdites particules;

b. Les particules réfringentes sont maintenues en place par la couche absorbante;

c. Les particules réfringentes sont disposées en une seule couche;

d. L'écran comporte, en outre, un support transparent;

e. Les particules réfringentes sont pratiquement au contact du support transparent;

f. Les particules réfringentes sont constituées par de petites sphères transparentes;

g. Les particules réfringentes sont en une résine transparente;

h. Les particules réfringentes sont en polyméthacrylate de méthyle.

2° Un procédé pour la fabrication d'un écran pour projection en transparence, remarquable notamment par les caractéristiques suivantes considérées séparément ou en combinaisons :

a. On applique sur un support une couche d'une substance absorbant la lumière, on sèche cette couche pour former une pellicule thermoplastique, on dépose des particules réfringentes sur cette pellicule, on la chauffe pour la faire fondre de telle manière que les particules s'enfoncent par gravité jusqu'à toucher le support pour former dans la couche absorbante des aires transparentes et on sépare la couche absorbante du support;

b. Les particules réfringentes utilisées sont des particules résineuses;

c. Les particules sont en polyméthacrylate d'alcyle;

d. On applique les particules réfringentes sur un support transparent qu'on ne sépare pas de la couche absorbante;

5 e. Après le dépôt des particules réfringentes sur la couche absorbante et le chauffage de celles-ci on soumet le support de la couche

absorbante à une vibration pour que les particules s'enfoncent en une seule couche.

Société : KODAK-PATHÉ.

Par procuration :

Cabinet Lavoix.

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).

